

DM de Noël

Les actions mécaniques

Le vérin

Un vérin hydraulique est alimenté en huile à une pression de 107 bars.

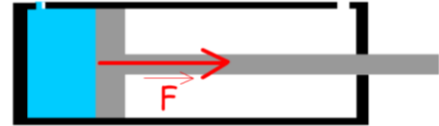
Le diamètre intérieur du vérin est de 49mm

Le diamètre de la tige est de 5mm

Extension du vérin

Q3 : Calculer la surface sur laquelle agit le fluide

Q4 : Calculer la force développée par le vérin



Rétraction du vérin

Q5 : Calculer la surface sur laquelle agit le fluide

Q6 : Calculer la force développée par le vérin



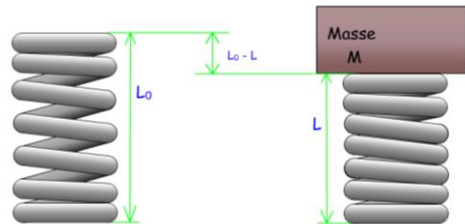
Le ressort

Le ressort a une raideur $k=9\text{N/cm}$

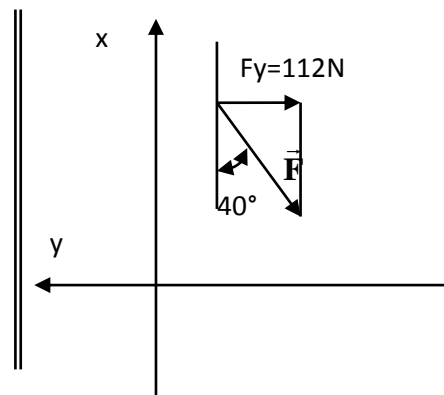
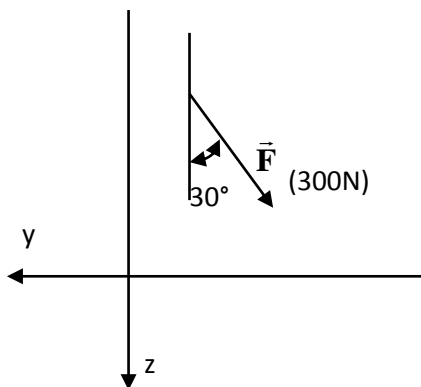
La masse qu'il supporte est de 12kg

Q1 : Calculer le poids de la masse

Q2 : Calculer l'écrasement du ressort



Projections de forces



DM de Noël

Calcul de moments de forces

Soit le torseur :

$$\left\{ \begin{matrix} \vec{C}_{A, 5 \rightarrow 8} \\ \vec{G} \end{matrix} \right\}_{0,x,y,z} = \left\{ \begin{matrix} 95 & -720 \\ -19 & 340 \\ -97 & -290 \end{matrix} \right\}_{0,x,y,z}$$

Et le vecteur :

$$\vec{CG} = \begin{pmatrix} 6 \\ 38 \\ 85 \end{pmatrix}$$

Déplacer le torseur au point : C

$$\left\{ \begin{matrix} \vec{C}_{A, 5 \rightarrow 8} \\ \vec{C} \end{matrix} \right\}_{0,x,y,z}$$

Soit le torseur :

$$\left\{ \begin{matrix} \vec{C}_{A, 6 \rightarrow 3} \\ \vec{D} \end{matrix} \right\}_{0,x,y,z} = \left\{ \begin{matrix} 86 & -310 \\ -64 & 360 \\ 29 & -680 \end{matrix} \right\}_{0,x,y,z}$$

Et le vecteur :

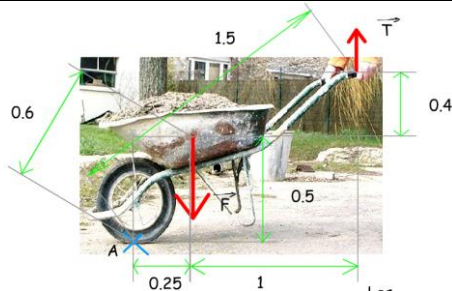
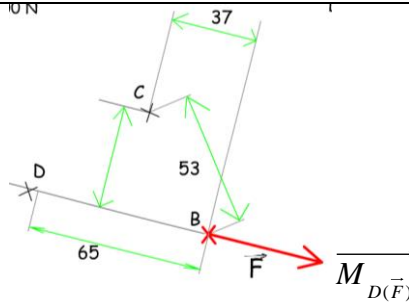
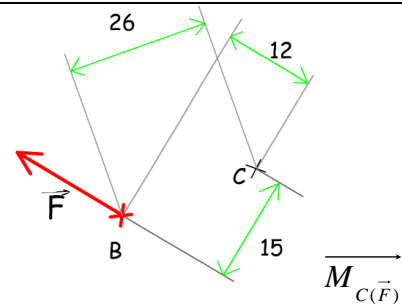
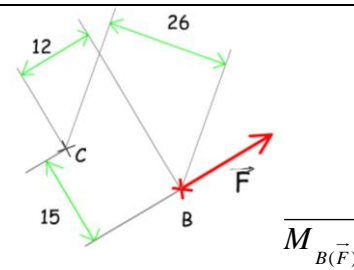
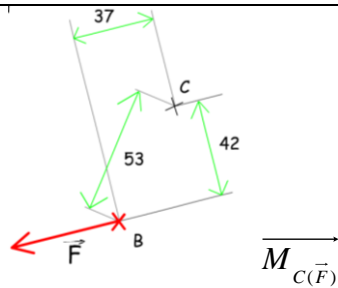
$$\vec{FD} = \begin{pmatrix} -38 \\ -14 \\ 98 \end{pmatrix}$$

Déplacer le torseur au point : F

$$\left\{ \begin{matrix} \vec{C}_{A, 6 \rightarrow 3} \\ \vec{F} \end{matrix} \right\}_{0,x,y,z}$$

Calcul de moments de forces

Sachant que $F=100\text{N}$ et que les dimensions sont en mm, calculer :

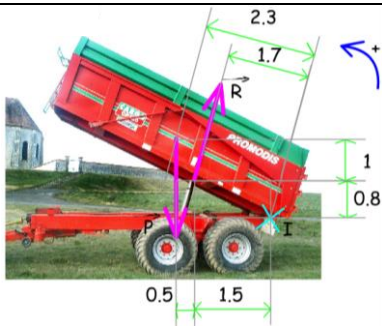


$T=20\text{daN}$
 $F=100\text{daN}$
 Les mesures sont en mètres
 Calculer :

$$\vec{M}_{A(\vec{F})}$$

$$\vec{M}_{A(\vec{T})}$$

DM de Noël



$P=1700\text{daN}$

$R=2000\text{daN}$

Les mesures sont en mètres

Calculer :

$$\vec{M}_{I(\vec{P})}$$

$$\vec{M}_{I(\vec{R})}$$

Les équations du mouvement

Mouvement de translation



The Uno, la moto Segway-like

La Uno est à la moto ce que le Segway est à... nos jambes? Ce drôle d'engin est l'invention du jeune Ben J. Poss Gulak. Equipée de deux gyroscopes (inclinaison avant/inclinaison arrière) il suffit de se pencher vers l'avant pour faire avancer la Uno, plus l'inclinaison est importante plus la vitesse augmente.



La Uno fait un départ arrêté et accélère de façon constante avec une accélération :
 $a=9\text{km/h/s}$.

Q1 : Quelle est sa vitesse au bout de 8 secondes ?

Q2 : Quelle distance a-t-elle parcouru ?

La Uno roule à 112km/h et freine de façon continue jusqu'à l'arrêt. La décélération a pour valeur 40km/h/s .

Q3 : Calculer la vitesse de la moto en m/s

Q4 : Calculer la durée du freinage

Q5 : Calculer la distance de freinage

Mouvement de rotation



Une voiture se trouve dans un virage de rayon $R=27\text{m}$. Elle roule à 53km/h .

Q1 : Calculer la vitesse de la voiture en m/s

Q2 : Calculer la vitesse angulaire en tr/min et en rad/s

DM de Noël

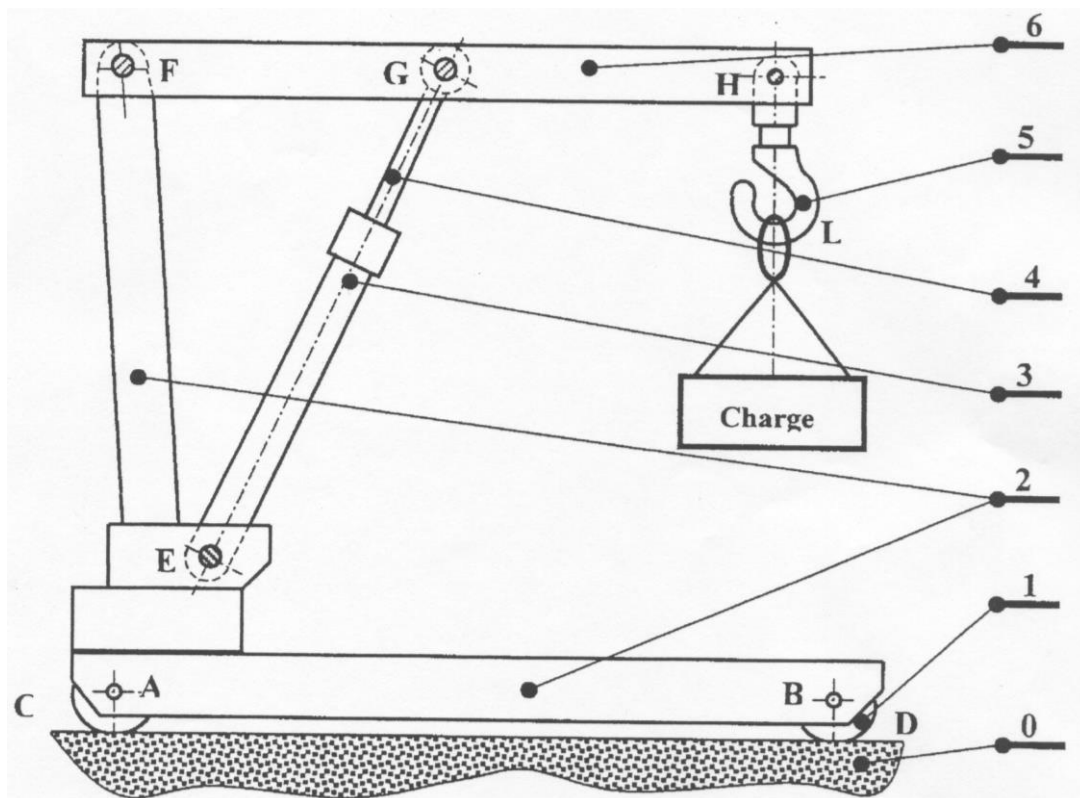
Grue roulante - Mise en situation

Les grues roulantes sont utilisées dans les ateliers de réparation automobile pour la dépose ou la repose de charges lourdes (moteurs).



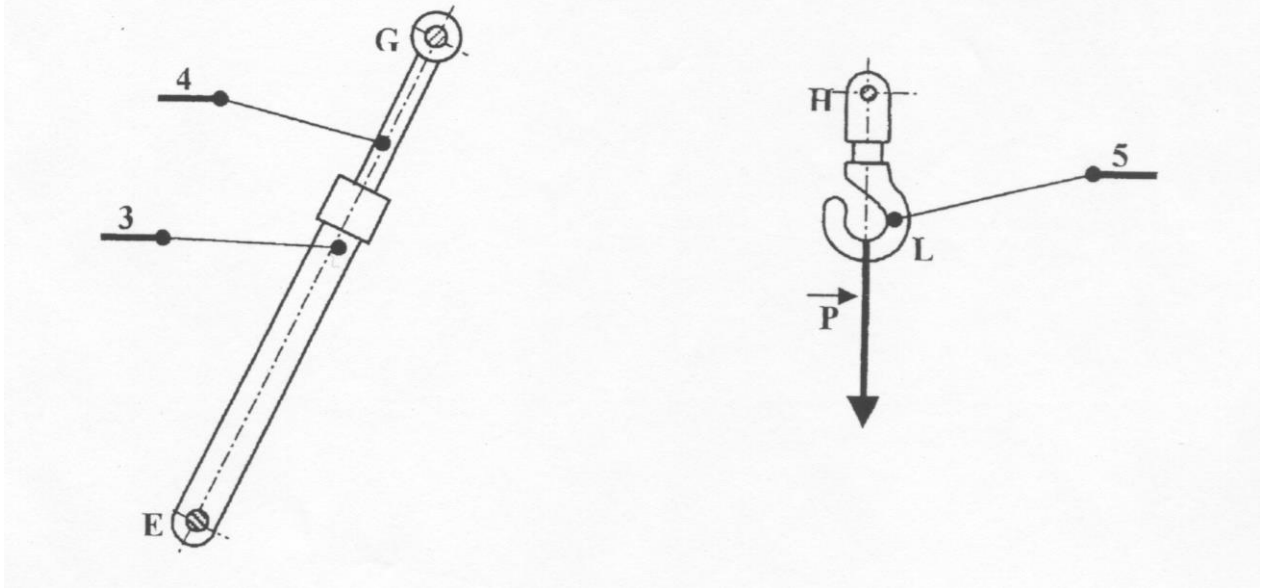
Objectif de l'étude

Nous avons une charge de 500kg à installer au bout du crochet (5). Nous n'avons aucune indication concernant la charge maximale qu'il est possible de déplacer à l'aide de cette grue roulante (pas de plaque indicatrice), néanmoins, nous savons que le vérin (4) peut développer un effort de 15 000N. Il faut donc faire une étude statique pour connaître la charge maximale applicable au bout du crochet (5).



- Q1 :** Parmi les ensembles (1 + 2), (3 + 4) (5) et (6), indiquer ceux qui sont soumis à 2 forces en coloriant en rouge sur le dessin (on néglige le poids propre des pièces).
- Q2 :** Sur les dessins ci-dessous, tracer les vecteurs force représentant les actions des solides en contact avec le vérin puis avec le crochet.
- Q3 :** Compléter les tableaux de bilan des actions mécaniques

DM de Noël



Isolement du vérin (3 + 4)

Point d'application	Nom de la liaison	Force	Direction	Sens	Norme
E		$\vec{E}_{2 \rightarrow (3+4)}$			
G		$\vec{G}_{6 \rightarrow (3+4)}$			

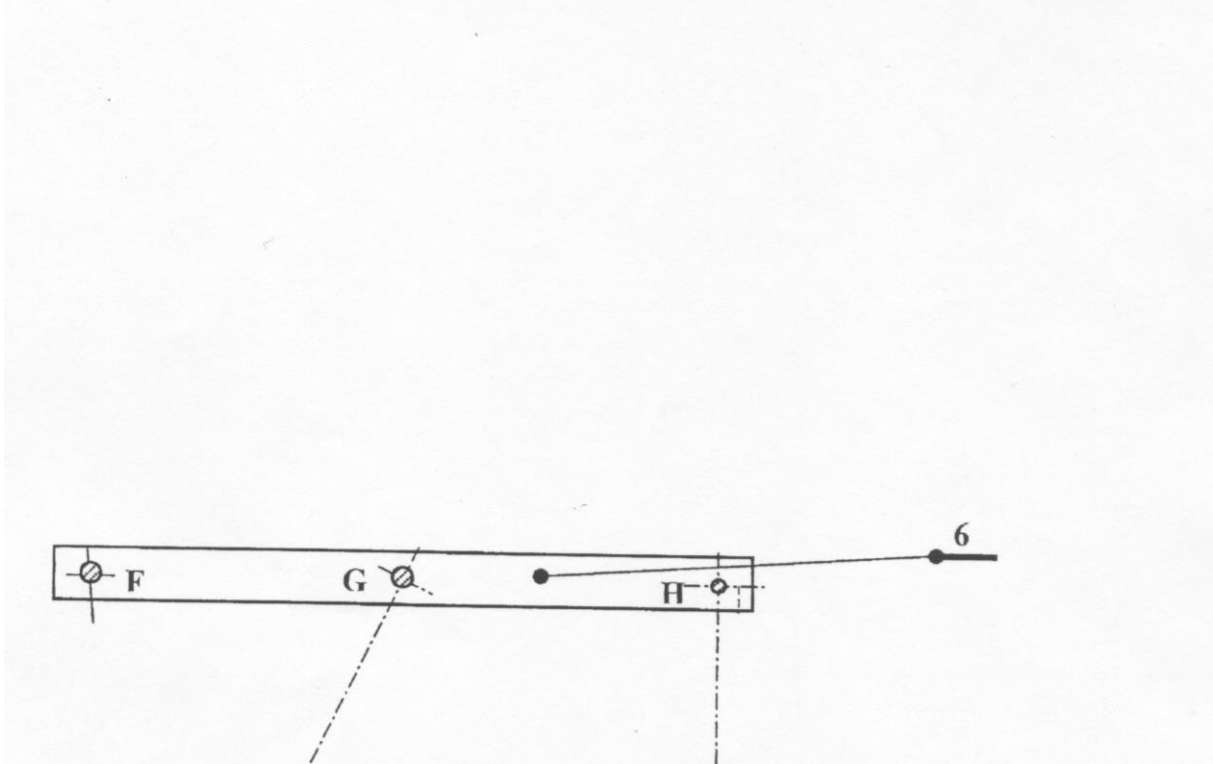
Isolement du crochet (5)

Point d'application	Nom de la liaison	Force	Direction	Sens	Norme
H		$\vec{H}_{6 \rightarrow 5}$			
L		$\vec{L}_{charg\ e \rightarrow 5}$			

Q4 : La flèche (6) est soumise à 3 forces. Sont-elles parallèles ou concourantes ?

Q5 : Ecrire la relation entre $\vec{G}_{6 \rightarrow 4}$ et $\vec{G}_{4 \rightarrow 6}$ puis entre $\vec{H}_{6 \rightarrow 5}$ et $\vec{H}_{5 \rightarrow 6}$ et donner le nom de cette relation :

DM de Noël



Q6 : Compléter le tableau ci-dessous :

Point d'application	Nom de la liaison	Force	Direction	Sens	Norme
F		$\vec{F}_{2 \rightarrow 6}$			
G		$\vec{G}_{4 \rightarrow 6}$			
H		$\vec{H}_{5 \rightarrow 6}$			

Q7 : Déterminer graphiquement l'intensité des efforts (choisissez l'échelle de représentation des vecteurs forces), en déduire le poids maximal admissible en bout de bras.

Conclusion

Calculer le poids de l'élément que nous voulons transporter ($g=10\text{m/s}^2$). Comparer cette valeur avec la charge maximale déterminée précédemment. Que peut-on conclure ?